

# Datenbanken und Datensicherheit

Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski

20. November 2024

# Datenbanken und Datensicherheit

<https://gitlab.cvh-server.de/pgerwinski/dbs>

- 1 Einführung**
- 2 Kurzeinführung Unix**
- 3 Kurzeinführung TCP/IP**
  - 3.1** MAC-Adressen
  - 3.2** IP-Adressen
  - 3.3** TCP- und UDP-Ports
  - 3.4** Protokolle
  - 3.5** Routing
  - 3.6** Netzwerkanalyse
  - 3.7** SSH
  - 3.8** X11 und VNC
  - 3.9** GNU screen
  - 3.10** Firewall
- 4 Relationale Datenbanken**
- ...



Änderungen  
vorbehalten

## 3.2 IP-Adressen

IPv4-Adressen:

- 32 Bit
- dezimal, 4 Gruppen zu je 8 Bit (0–255), durch Punkte getrennt

IPv6-Adressen:

- 128 Bit
- hexadezimal, 8 Gruppen zu je 4 Hex-Ziffern, durch Doppelpunkte getrennt
- Führende Nullen dürfen weggelassen werden.
- Zwei Doppelpunkte bedeuten: Mit Nullen auffüllen.
- Literatur und Beispiel: <https://de.wikipedia.org/wiki/IPv6>

## 3.3 TCP- und UDP-Ports

- `nc <IP> <Port>`  
Verbindung zu Programm <Port> auf Rechner <IP> aufnehmen
- `nc -l <Port>` oder `nc -p <Port> -l`  
auf eingehende Verbindungen warten („lauschen“)
- `nc -c <Programm>`  
Programm statt Mensch kommunizieren lassen
- TCP-Ports: Verbindungskonzept, Netzwerk prüft
- UDP-Ports: einzelne Pakete, Anwendung muß selbst prüfen
- ICMP: keine Ports, nur Rechner:  
Erreichbarkeit, Eigenschaften der Übertragung

Anwendung: HTTP, SMTP, ...
Transport: TCP-/UDP-Ports, ICMP
Internet: IP-Adresse
Netzwerkzugang: Hardware-/MAC-Adresse

## 3.4 Protokolle

### TCP-Protokolle

- **HTTP**

GET / HTTP/1.1

Host: www.hs-bochum.de

(Leerzeile)

- **SMTP**

HELO cassini

MAIL FROM: <example@example.com>

RCPT TO: <beispiel@example.de>

(E-Mail-Header – Teil der Nutzdaten)

From: Eddie Example <example@example.com>

To: Bert Beispiel <beispiel@example.de>

Subject: Hello, world!

(Leerzeile)

Hi, there!

.

- Protokolle „mal eben“ selbst schreiben: `nc -c`  
oder `man systemd.socket` oder (veraltet) `inetd`

## 3.4 Protokolle

### UDP-Protokolle

- Video- und Audio-Übertragung (z. B. `mumble`)
- **DNS** (auch TCP)  
Schnelle Abfrage von Informationen, insbesondere:  
Die zu einem Rechner-Namen gehörige IP-Adresse herausfinden
- **DHCP**  
benutzbare IP-Adresse (und weitere Informationen) bei einem Server erfragen

### ICMP-Protokolle

- Informationsaustausch zwischen Rechnern zur Verwaltung des Netzwerks selbst
- Beispiel: `ping`

## 3.5 Routing

- `ip route` (Linux)  
`route` (Unix)  
`route print` (MS-Windows)  
`netstat -nr` (Linux, MS-Windows, MacOS)

```
# route -n
```

```
Kernel-IP-Routentabelle
```

Ziel	Router	Genmask	[...]	Iface
0.0.0.0	192.168.42.1	0.0.0.0	[...]	wlan0
169.254.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	[...]	wlan0
192.168.42.0	0.0.0.0	255.255.255.0	[...]	wlan0

Netzmaske:

Wenn nach Und-Verknüpfung mit IP-Adresse gleich, → im gleichen Netz

`255.255.240.0` ist dasselbe wie `/20`

(20 Bit sind 1; die restlichen 12 Bit sind 0)

## 3.6 Netzwerkanalyse

- `tcpdump`
- `wireshark` (GUI), `tshark` (CLI)
- `ettercap`



## 3.7 SSH

- SSH <Rechner>
- -C: Komprimierung
- -L: lokalen Port auf Remote-Port umleiten
- -R: Remote-Port auf lokalen Port umleiten

## 3.8 X11 und VNC

- Grafik-Bildschirm und Eingabegeräte über's Netz
- `DISPLAY`-Variable: X-Server: Rechner und Bildschirm
- `ssh -X`, `ssh -Y`: X11-Forwarding

Warnung: Der entfernte Rechner bekommt Zugriff auf den X-Server und kann insbesondere Tastatureingaben mitlesen!

Für Details siehe: X11-SECURITY-Erweiterungen:

<https://www.x.org/wiki/Development/Documentation/Security/>

## 3.8 X11 und VNC

- Grafik-Bildschirm und Eingabegeräte über's Netz
- `DISPLAY`-Variable: X-Server: Rechner und Bildschirm
- `ssh -X`, `ssh -Y`: X11-Forwarding

Warnung: Der entfernte Rechner bekommt Zugriff auf den X-Server und kann insbesondere Tastatureingaben mitlesen!

Für Details siehe: X11-SECURITY-Erweiterungen:

<https://www.x.org/wiki/Development/Documentation/Security/>

- VNC = Virtual Network Computing
- VNC-Server stellt Bildschirminhalt zur Verfügung
  - entweder: eigener, virtueller X11-Server
  - oder: ruft Inhalt von anderem (X11-) Bildschirm ab
- VNC-Client ruft Bildschirminhalt ab und stellt ihn dar
  - z. B. per X11
  - z. B. per Web-Interface: noVNC

## 3.9 GNU screen

- Text-Bildschirm und Eingabegeräte über's Netz
- `Ctrl+A c`: neues Fenster (create)
- `Ctrl+A Leertaste`: nächstes Fenster
- `Ctrl+A 3`: Fenster Nr. 3
- `Ctrl+A ESC`: hochscrollen, suchen, markieren (copy)
- `Ctrl+A ]`: einfügen (paste)
- `Ctrl+A d`: von `screen` ablösen (detach)
- `screen -x`: an laufenden `screen` andocken, auch geteilt
- Ablösen/Andocken, auch geteilt, für Grafik: `VNC`, `x2go`

Alternative: `tmux`

## 3.10 Firewall

- ~~magische Hardware und/oder Software,  
die uns vor allen Angriffen schützt~~
- Paketfilter (Internet- und Transportschicht: IP-Adressen, Port-Nummern)
- ...

Anwendung: HTTP, SMTP, ...
Transport: TCP-/UDP-Ports, ICMP
Internet: IP-Adresse
Netzwerkzugang: Hardware-/MAC-Adresse